

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07108634 A

(43) Date of publication of application: 25 . 04 . 95

(51) Int. Cl

B32B 3/12  
E04C 2/30

(21) Application number: 05277846

(71) Applicant: SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD

(22) Date of filing: 08 . 10 . 93

(72) Inventor: KONDO HIRONORI  
TAKASU SHIGETOSHI  
CHINEN TAKEHIRO  
OYABU KUNIO

(54) MANUFACTURE OF HONEYCOMB PANEL

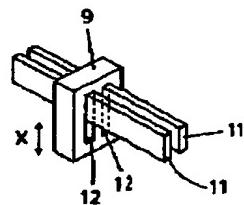
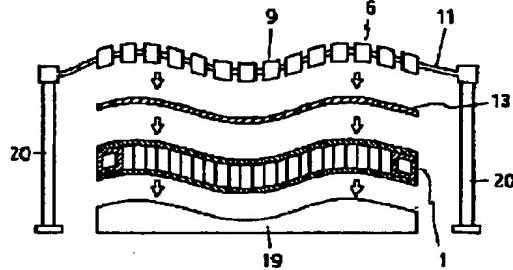
brazing.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

PURPOSE: To form a brazed part in which joining strength is excellent in all parts of an aluminum honeycomb panel by allowing a top force and a bottom force to follow the surface shape of the honeycomb panel and forming the honeycomb panel into a displaceable freely-curved surface body and uniformly heating it.

CONSTITUTION: A top force 6 applied to heating and brazing of a honeycomb panel in which curvature is especially strict or the honeycomb panel having a double curved surface is constituted by fitting block materials 9 such as metal and ceramics to bandlike bodies 11 of metal formed in accordance with the surface shape of the honeycomb panel 1. Since slots 12 are formed longer than the bandlike bodies 11, the block materials 9 provided in series are moved vertically freely. Therefore when the panel 1 is placed on a bottom force 19 and both the plate material 13 for a spacer and the top force 6 are placed thereon and the panel 1 is heated and brazed in a furnace, the block materials 9 constituting the top force 6 are vertically moved and follow the surface shape of the panel 1 and are displaced even if thermal deformation is caused in the panel 1. A clearance is not formed between the panel 1 and the top force 6 and load is uniformly held during



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-108634

(43)公開日 平成7年(1995)4月25日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 32 B 3/12  
E 04 C 2/30

識別記号

府内整理番号  
A 7158-4F  
C 9129-2E

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平5-277846

(22)出願日

平成5年(1993)10月8日

審査請求 未請求 請求項の数8 FD (全6頁)

(71)出願人 000002277

住友軽金属工業株式会社

東京都港区新橋5丁目11番3号

(72)発明者 近藤 宏則

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

(72)発明者 高須 重利

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

(72)発明者 知念 武廣

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 福田 保夫

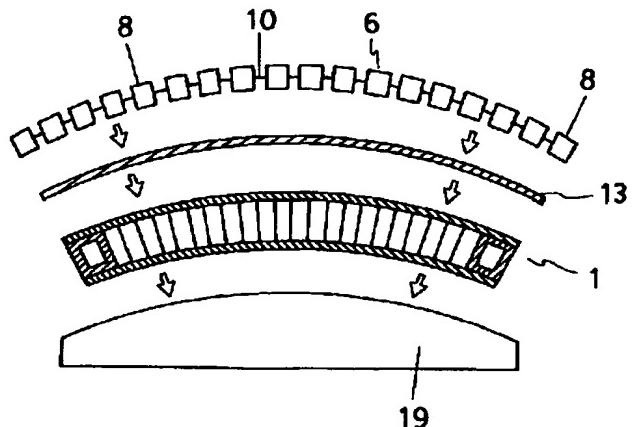
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ハニカムパネルの製造方法

(57)【要約】

【構成】 多数のアルミニウムプレージングシートからなるコア材を重合してハニカムコアの形状とし、上下両面にアルミニウムプレージングシートからなる面板を配設してハニカムパネルの形状に組立て、上型および下型で拘束して一体に加熱ろう付け接合するハニカムパネルの製造方法において、上型および/または下型を、ハニカムパネルの表面形状に追従して変位可能な自由曲面体に形成する。上型を構成する自由曲面体は、管材、棒材またはブロック材を列設して形成するのが好ましい。

【効果】 ろう付け加熱中の熱効率が良く、短時間で均一な加熱が行われ、ハニカムパネルのすべての個所において均一な荷重が負荷されて接合強度の優れたろう付け部が形成される。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 多数のアルミニウムプレーティングシートからなるコア材を重合してハニカムコアの形状とし、上下にアルミニウムプレーティングシートからなる面板を配設してハニカムパネルの形状に組立て、上型および下型で拘束して一体に加熱ろう付け接合するハニカムパネルの製造方法において、上型および／または下型を、「ハニカムパネルの表面形状に追従して変位可能な自由曲面体に形成したことを特徴とするハニカムパネルの製造方法。

**【請求項2】** 上型を構成する自由曲面体が、管材、棒材またはブロック材を列設して形成されることを特徴とする請求項1記載のハニカムパネルの製造方法。

**【請求項3】** 上型が、管材、棒材またはブロック材を列設して形成した自由曲面体を、ハニカムパネルの上面に複数列配設することにより構成されることを特徴とする請求項1記載のハニカムパネルの製造方法。

**【請求項4】** 管材、棒材またはブロック材をワイヤーに挿通して列設したことを特徴とする請求項2～3記載のハニカムパネルの製造方法。

**【請求項5】** 上型を構成する自由曲面体が、ハニカムパネルの表面形状に対応して成形された帯状体に多数の管材、棒材またはブロック材を上下動自在に装着して形成されることを特徴とする請求項1～2記載のハニカムパネルの製造方法。

**【請求項6】** 上型および／または下型とハニカムパネルの間にスペーサとして板材を介挿することを特徴とする請求項1～5記載のハニカムパネルの製造方法。

**【請求項7】** 管材の一部または全部がヒートパイプであることを特徴とする請求項1～3記載のハニカムパネルの製造方法。

**【請求項8】** 下型を構成する自由曲面体が、ハニカムパネルの下面を点状または線状に支持するよう形成されることを特徴とする請求項1～3記載のハニカムパネルの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、ハニカムパネルの製造方法、詳しくは、アルミニウムプレーティングシートからなるコア材を折り曲げ加工し、これを重合してハニカムコアの形状とし、その上下にアルミニウムプレーティングシートからなる面板を配設してハニカムパネルの形状に組立て、上型および下型により拘束して炉中において一体に加熱ろう付する場合、炉中におけるハニカムパネルへの伝熱効率を向上させるとともに、均一な加熱を行うことによりハニカムパネルのすべての個所において接合強度の優れた接合部が形成できるようにしたハニカムパネルの製造方法に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** アルミニウムハニカムパネルは、図11

に示すように、アルミニウムのハニカムコア1の上下両面にアルミニウムの面板2、3を接合してなる積層体である。とくに、アルミニウムプレーティングシートからなるコア材を重ね合わせて形成したハニカムコアの上下両面にアルミニウムの面板を配設して、一体にろう付け接合してなるアルミニウムろう付けハニカムパネルは、溶接が可能で、曲げ成形などの加工ができることから、建築、車両、自動車、船舶など種々の分野において使用されるようになっている。

**【0003】** アルミニウムろう付けハニカムパネルの製造は、アルミニウムプレーティングシートからなるコア材を所定の幅に切断して正六角形の半分の形状となるよう折り曲げ加工し、折り曲げ加工されたアルミニウムプレーティングシートを重合してハニカムコアの形状とし、その上下にアルミニウムプレーティングシートからなる面板を配設してハニカムパネルの形状に組立て、上型および下型により拘束して炉中に装入し、加熱して一体にろう付け接合することにより行われている。

**【0004】** 従来、ろう付時の拘束手段は、図12に曲面ハニカムパネルの例を示すように、曲面形状に組立て、両端部にアルミニウム形材5を配設したアルミニウムハニカムパネル1の上面と下面に、上型18、下型19として、例えばアルミニウムブロックをハニカムパネルに沿って配置することにより行われており、アルミニウムブロックは、例えばハニカムパネルの重量 $10\text{Kg/m}^2$ に対して $80\sim200\text{Kg/m}^2$ の重量を有しているために、炉中において加熱ろう付する場合、アルミニウムブロックの加熱に多くの時間を要し、熱効率がわるく、アルミニウムハニカムパネルが加熱に伴って変形した場合、アルミニウムブロックとの間に隙間が生じるために均一な加熱が妨げられ、ろう付け不良が生じるという問題点がある。

上型18、下型19として、アルミニウムブロックの代わりに、アルミニウム合金板材から成形された格子構造のものも使用されるが、ろう付け加熱中あるいは冷却中におけるハニカムパネルや型の熱変形に起因する型とハニカムパネル間の隙間の形成を避けることはできない。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** 本発明は、アルミニウムろう付ハニカムパネルの加熱ろう付における上記従来の問題点を解消するためになされたものであり、その目的は、熱効率、伝熱効率がよく、加熱中あるいは冷却中にハニカムパネルや型に熱変形が生じても、ハニカムパネルの表面形状に追従して隙間を形成することなく、均一加熱によりアルミニウムハニカムパネルのすべての個所において接合強度の優れたろう付部が形成できるようにした上型および／または下型を使用するハニカムパネルの製造方法を提供することにある。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** 上記の目的を達成するた

めの本発明によるハニカムパネルの製造方法は、多数のアルミニウムプレーティングシートからなるコア材を重合してハニカムコアの形状とし、上下にアルミニウムプレーティングシートからなる面板を配設してハニカムパネルの形状に組立て、上型および下型で拘束して一体に加熱ろう付け接合するハニカムパネルの製造方法において、上型および／または下型を、ハニカムパネルの表面形状に追従して変形可能な自由曲面体に形成したことを構成上の基本的特徴とする。

【0007】また、上型を構成する自由曲面体が管材、棒材またはブロック材を列設して形成されること、上型が管材、棒材またはブロック材を列設して形成した自由曲面体をハニカムパネルの上面に複数列配設することにより構成されること、および管材、棒材またはブロック材をワイヤーに挿通して列設したことをそれぞれ構成上の第2、第3および第4の特徴とする。

【0008】さらに、上型を構成する自由曲面体が、ハニカムパネルの表面形状に対応して成形された帯状体に多数の管材、棒材またはブロック材を上下動自在に装着して形成されること、上型および／または下型とハニカムパネルの間にスペーサとして板材を介挿したこと、管材の一部または全部がヒートパイプであること、および下型を構成する自由曲面体が、ハニカムパネルの下面を点状または線状に支持するよう形成されることをそれぞれ発明構成上の第5、第6、第7および第8の特徴とする。

【0009】本発明において使用される上型6は、例えば図1に示すように、ステンレス鋼管などの金属管材7を金属製のワイヤー10に挿通してすぐれ状に列設してなり、ハニカムパネルのろう付け加熱時の上型として使用した場合、加熱中および冷却中においてハニカムパネル、上型に熱変形が生じても、ハニカムパネルの表面形状に追従して変形可能な自由曲面体を形成する。金属管の代わりに図2に示すように、軟鋼、ステンレス鋼、セラミックなどの丸棒材、角棒材あるいは下面が曲率を有する棒材8を列設したものでもよく、管材と棒材とを併用したものでもよい。ハニカムパネルの表面形状に追従して変形し易くするために、管材や棒材はワイヤーにより拘束せず、管材や棒材に穿設した孔にワイヤーを挿通させただけの状態としておくのが好ましい。

【0010】ハニカムパネル1のろう付け加熱に際しては、図3に示すように、アルミニウムブロックあるいはアルミニウム板の格子構造からなる下型19にハニカムパネル1を載置し、上型6による荷重を均一にするためにスペーサとして厚さ2mm程度のアルミニウム板13を置き、例えば角棒材8をワイヤー10に挿通してなるすぐれ状の上型6を載せ、ハニカムパネル1を上下から拘束する。ハニカムパネル1とスペーサ用板材13との間にカーボンシートを介在させると、ハニカムパネル1とスペーサ用板材13との熱容量の相違に基づく膨張率の

違いを調整する緩衝材として作用する。

【0011】図4に示すように、短尺の管材や棒材、またはブロック材を列設して形成した自由曲面体から上型6を構成し、これをハニカムパネル1の上面に複数列配設して、ハニカムパネル1を炉中に装入し、ろう付け加熱を行った場合は、短尺の管材や棒材の熱変形を小さくできるので、ハニカムパネルに対して一層均一な荷重を付与することができる。

【0012】組立てられたハニカムパネルを積層して炉10中に装入し、一度にろう付け接合する場合は、図5に示すように、積層されたハニカムパネル1の間に本発明の上型6を介在させ、上下から拘束力Pを負荷して加熱を行う。この場合、積層されたハニカムパネルの最上面にも同じ上型6を配設することができる。

【0013】図6は、とくに曲率が厳しいハニカムパネルや複曲面を有するハニカムパネルの加熱ろう付けにおいて適用される上型を示すものである。上型6は、ハニカムパネル1の表面形状に対応して成形された金属などの帯状体11に、図7に示すように、金属、セラミック20などのブロック材9をスロット12を介して装着して構成する。スロット12は帯状体11より長く形成されているため、列設されたブロック材9は図7の矢印Xに示すように上下動自在となる。従って、図6に示すように、下型19にハニカムパネル1を載置し、スペーサ用板材13および上型6を載せて炉中で加熱ろう付けした場合、ハニカムパネル1に熱変形が生じても、上型6を構成するブロック材9が上下動してハニカムパネル1の表面形状に追従して変位し、ハニカムパネル1と上型6との間に隙間が形成されることはなく、ろう付け中の荷重は均一に保持される。なお、20は帯状体11を支持するための支持台である。

【0014】ハニカムパネルの下面に配設される下型は、例えば図8に示すように、台17に例えばバネ鋼などからなる弾性を有する針金状の支持部材15を植設し、ハニカムパネルの下面を点状に支持するよう構成したものとする。下型14の支持部材15には、図8に示すように膨大頭部を形成して、ハニカムパネルを支持し易くするのが好ましい。支持部材15の可撓性を高めるために、支持部材15の外周にスプリングを配設することもできる。

【0015】ハニカムパネルの下面に配設される治具は、また、図9に示すように、台17に弾性を有する線材を曲折してなる支持部材16を並設して構成することもできる。この下型14においては、ハニカムパネルの下面是線状に支持される。

【0016】図10は、ハニカムパネルの上面と下面を本発明の上型6および下型14により拘束した例を示すものであり、ハニカムパネルの組立、炉中ろう付に際しては、所定の幅に切断したアルミニウムプレーティングシートを平面からみた場合正六角形の半分の形状となるよ

う折り曲げ加工してコア材とし、コア材を重合してハニカムコアの形状とし、ハニカムコアの上下両面にアルミニウムプレーティングシートからなる面板を配設してハニカムパネルの形状に組立て、組立てられたハニカムパネル1の下面を下型14で支持し、上面に上型6を配設することによりハニカムパネル1を拘束して、ろう付炉中においてろう付温度に加熱する。加熱によりコアを形成するアルミニウムプレーティングシート同志、およびアルミニウムプレーティングシートの組み合わせにより形成されたハニカムコアと面板が一体にろう付け接合される。

#### 【0017】

【作用】本発明の構成によれば、組立てられたハニカムパネルを炉中において加熱ろう付する場合、ハニカムパネルを拘束する上型および／または下型がハニカムパネルの表面形状に追従して変位可能な自由曲面体に形成されているから、均一な拘束荷重が維持され、上型は管材、棒材またはブロック材を列設することにより形成され、また下型は針金状の支持部材で構成されているから、型の加熱に時間がかかることがなく、型は直ちに加熱されてハニカムパネルに伝熱し、また、上型はハニカムパネルを列設された管材、棒材またはブロック材で押圧し、下型はハニカムパネルを点状や線状で支持するなど、上型および下型を構成する各部材には多くの空間が形成されているから、炉内の熱の多くは直接ハニカムパネルに与えられてハニカムパネルが効率良く均一に加熱される結果、ハニカムパネルのすべての個所において接合強度の優れたろう付け部が形成される。なお、上型を構成する金属管材の一部または全部を、作動液を封入しウェイクを設けたヒートパイプとすれば、一層均一な加熱を行うことができる。

【0018】ろう付加熱中、ハニカムパネル、とくに曲面ハニカムパネルには熱変形が生じることが少なくないが、ハニカムパネルの上面およびハニカムパネル間に配設された上型は管材、棒材またはブロック材を列設してなるものであり、ハニカムパネルの下面を支持する下型は弾性を有する線材からなるものであるから、いずれも熱変形によるハニカムパネルの表面形状の変化に追従して変位し、型とハニカムパネルとの間に隙間を生じることなく、型による拘束力は均等に維持され、上型、下型からハニカムパネルへの伝熱も妨げられない。

#### 【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

##### 実施例1

アルミニウムプレーティングシートBA24PC(厚さ0.2mm、ろう材クラッド率片面5%、心材6951合金、ろう材4045合金、両面クラッド材、シート幅25mm)を、折り曲げ加工し、この折り曲げ加工されたプレーティングシートを重合してセルサイズ3/4インチのハニカムコアの形状に配列し、ハニカムコアの上下両面にアルミニウムプレーティングシートBA23PC(厚さ1.0mm、ろう材クラッド率5%

%、心材6951合金、ろう材4045合金、片面クラッド材)からなる面板を配設して、幅1000mm、長さ2500mmのハニカムパネルの形状に組立て、組立てられたハニカムパネルを、アルミニウム板から形成した格子状の下型上に載置し、ハニカムパネルの上に厚さ2mmのアルミニウム板および外径20mm、長さ200mmのステンレス鋼の棒材をステンレス鋼のワイヤーに挿通してすだれ状に形成した100mm長さの上型を13列配設し、真空ろう付炉中で炉内雰囲気が600℃になるまで昇温し5分間保持するろう付けを行い、厚さ約27mmのアルミニウムハニカムパネルを製作した。

【0020】ハニカムパネルの実体温度の上昇速度は炉内温度の上昇速度とほぼ同一で、ハニカムパネルの加熱は急速に行われた。ろう付け後、接合形成された各アルミニウムろう付けハニカムパネルから試料を切り出し、面板とコアとのろう付け部を調査したところ、いずれにも十分広いろうの残留幅を有する健全なろう付け部の形成が認められた。強度試験(フラットワイズ試験:ASTM C297)実施したところ、引張強度は35~37Kgf/cm<sup>2</sup>と優れた値を示し、いずれも素材部分において破断した。

#### 【0021】

【発明の効果】以上のとおり、本発明によれば、ハニカムパネルの炉中加熱ろう付が、熱効率良く、加熱も均一に行われ、上型および／または下型がハニカムパネルの熱変形に追従し、型自体の熱変形を吸収して型とハニカムパネル間に隙間が生じることなく均一な荷重が維持される結果、ハニカムパネルのすべての個所において接合強度の優れたろう付け部が形成される。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明において使用する上型の実施例の一部を省略した斜視図である。

【図2】本発明において使用する上型の他の実施例の一部を省略した斜視図である。

【図3】本発明におけるハニカムパネルの上型と下型の配置の実施例を示す一部断面側面図である。

【図4】本発明におけるハニカムパネルの上型と下型の配置の他の実施例を示す一部斜視図である。

【図5】本発明における積層されたハニカムパネルに介挿される上型の配置を示す一部断面側面図である。

【図6】本発明におけるハニカムパネルの上型と下型の配置のさらに他の実施例を示す側面図である。

【図7】図6における帶状材に対するブロック材の装着状態を示す一部拡大斜視図である。

【図8】本発明において使用する下型の実施例の斜視図である。

【図9】本発明において使用する下型の他の実施例の斜視図である。

【図10】本発明において使用する上型と下型をハニカムパネルに配置した実施例を示す一部断面側面図である。

【図1】ハニカムパネルの一部を切り欠いた斜視図である。

【図2】従来の治具の配置を示す一部断面側面図である。

【符号の説明】

- 1 ハニカムパネル
- 2 ハニカムコア
- 3 面板
- 4 面板
- 5 形材
- 6 上型
- 7 管材
- 8 棒材

\* 9 ブロック材

10 ワイヤー

11 帯状体

12 スロット

13 スペーサ用板材

14 下型

15 支持部材

16 支持部材

17 台

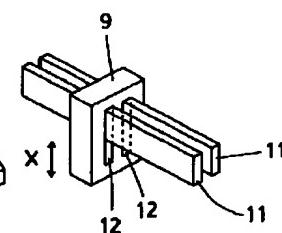
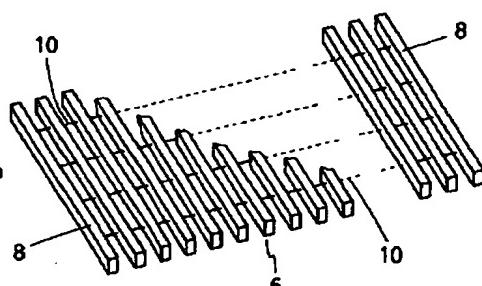
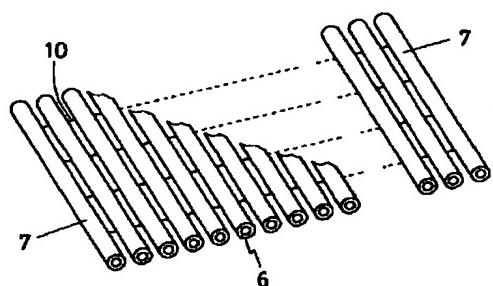
18 上型

19 下型

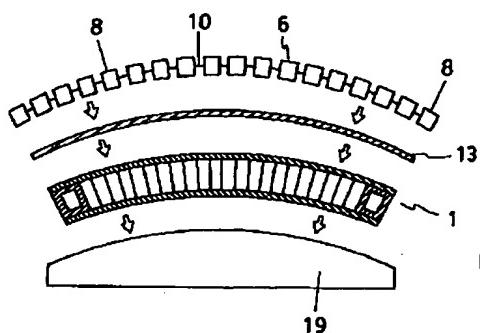
20 支持台

\*

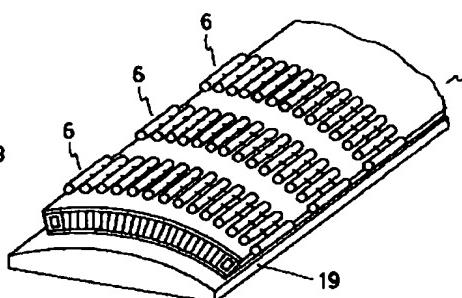
【図1】



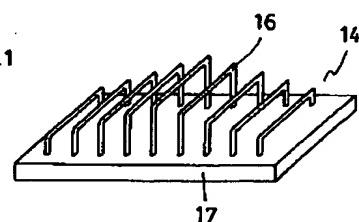
【図3】



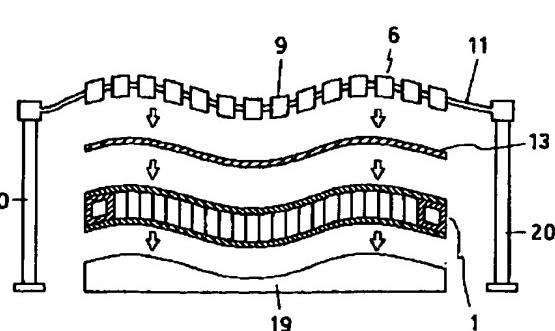
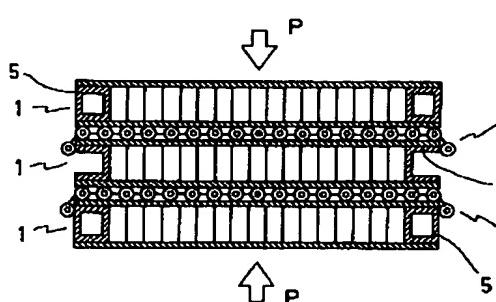
【図4】



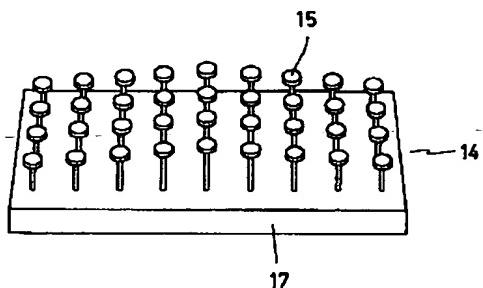
【図9】



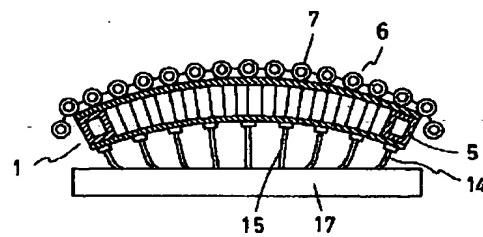
【図5】



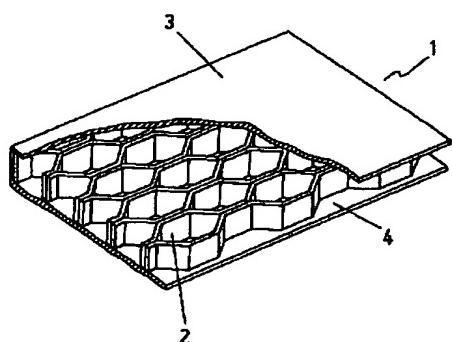
【図8】



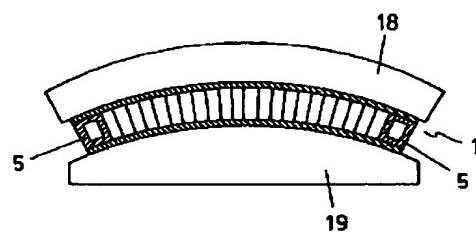
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 大藪 邦男  
東京都港区新橋5丁目11番3号 住軽エン  
ジニアリング株式会社内